انکودر صنعتی چیست؟

انکودر ها نوعی سنسور هستند که نقش آنها در سیستم‌های کنترلی به‌طور فزاینده‌ای اهمیت پیدا کرده است. سنسور (Sensor) داده‌های ضروری را برای تصمیم‌گیری در اختیار سیستم‌های کنترلی قرار می‌دهد. بدون عملکرد صحیح این سنسورها، حتی قدرتمندترین پردازشگرها نیز نمی‌توانند عملکرد مطلوبی داشته باشند. انکودرها که به آنها "اینکودر" نیز گفته می‌شود، نوعی سنسور هستند که با حرکت شفت خود، پالس‌هایی متناسب با حرکت خطی تولید می‌کنند.

انکودر چیست؟

انکودرها در صنایع مختلف کاربرد دارند و به همین دلیل به آن‌ها "انکودر صنعتی" گفته می‌شود. به عنوان مثال، در صنعت خودروسازی، انکودرها برای کنترل سرعت و حسگرهای حرکت مکانیکی به کار می‌روند. همچنین، این دستگاه‌ها در بسته‌بندی، ماشین‌های برچسب‌گذاری، و ابزارآلات با کنترل‌کننده‌های موتور یک و چند محور استفاده می‌شوند.

انکودرها در کنترل دستگاه‌های CNC نیز کاربرد دارند. علاوه بر این، در صنعت الکترونیک مصرفی، انکودرها به طور گسترده‌ای در تجهیزاتی نظیر چاپگرها، اسکنرها و سایر دستگاه‌های اداری و دفتری به کار می‌روند. در صنعت پزشکی، انکودرها در دستگاه‌هایی مانند اسکنرهای پزشکی، پمپ‌های توزیع، و سیستم‌های کنترل حرکت میکروسکوپی و نانوسکوپی مورد استفاده قرار می‌گیرند. حتی در ارتش، انکودرها در آنتن‌های موقعیت‌یاب و سایر تجهیزات مشابه به کار می‌روند.

اهمیت شفت انکودر در صنعت

در دنیای امروز، دقت در شناسایی و کنترل حرکت، به‌ویژه در سرعت‌های بالا، اهمیت بسیاری دارد. بسیاری از فرآیندهای تولیدی نیازمند اندازه‌گیری دقیق از جمله جهت حرکت، موقعیت شیء، مقدار جابه‌جایی، سرعت حرکت و شمارش موارد هستند، و انجام این کارها به صورت دستی برای انسان‌ها بسیار دشوار، زمان‌بر، و در برخی موارد غیرممکن است. به همین دلیل، انکودرها به بازار معرفی شدند تا بتوانند پارامترهای مرتبط با حرکت مانند زاویه چرخش، فاصله جابه‌جایی و سرعت چرخش را به دقت شناسایی کنند.

برای روشن‌تر شدن موضوع، فرض کنید که یک نوار نقاله وجود دارد که باید با سرعت بسیار بالا ۲۰ سانتی‌متر حرکت کند تا شیء‌ای را از نقطه A به نقطه B منتقل کند. در نقطه B، شیء توسط ربات برداشته شده و به محل دیگری منتقل می‌شود. در اینجا دقت بسیار مهم است؛ حرکت نوار نقاله باید دقیقاً ۲۰ سانتی‌متر باشد، نه بیشتر و نه کمتر. اگر حرکت نوار نقاله به ۱۹ یا ۲۱ سانتی‌متر تغییر کند، شیء به درستی در مقابل ربات قرار نخواهد گرفت و ربات قادر به برداشتن آن نخواهد بود. به این ترتیب، دقت در حرکت نوار نقاله حیاتی است.

ساختمان داخلی انکودر

انکودر از اجزای مختلفی تشکیل شده است که هر یک با دقت بسیار بالا به شناسایی پارامترهای حرکتی کمک می‌کنند. این اجزا شامل موارد زیر هستند:

۱. بدنه: ساختار اصلی انکودر که اجزای دیگر را در خود جای می‌دهد.

۲. منبع نور: برای تولید نور که به تشخیص تغییرات حرکت کمک می‌کند.

۳. دیسک کدگذاری شده: دیسکی که دارای الگوهای خاصی است و نور عبوری از آن به‌منظور ایجاد سیگنال‌های دیجیتال استفاده می‌شود.

۴. فوتودیتکتور (آشکارساز): حسگری که نور عبوری از دیسک کدگذاری شده را دریافت و تحلیل می‌کند.

۵. برد الکترونیکی: مدار الکترونیکی که سیگنال‌های دریافتی از فوتودیتکتور را پردازش و تبدیل به اطلاعات قابل استفاده می‌کند.

۶. شفت: محور چرخشی که دیسک کدگذاری شده به آن متصل است و حرکت را به سیگنال‌های دیجیتال تبدیل می‌کند.

کاربردهای انکودر

انکودرها در صنایعی که شامل موتورها، پمپ‌ها و توربین‌ها هستند، کاربرد گسترده‌ای دارند زیرا برای عملکرد بهینه این تجهیزات نیاز به نظارت دقیق وجود دارد. در ادامه، برخی از کاربردهای انکودر در صنایع و دستگاه‌های مختلف را بررسی می‌کنیم:

۱. صنعت نفت و گاز

در این صنعت، سنسور انکودر برای نظارت بر پمپاژ و انتقال نفت خام از زمین به نفتکش‌ها یا پالایشگاه‌ها استفاده می‌شود. انکودرها به‌منظور اندازه‌گیری دقیق سرعت و جریان نفت کاربرد دارند و اطلاعات جمع‌آوری شده به سیستم‌های انتقال کمک می‌کند تا کنترل بهتری بر روی جابه‌جایی مواد داشته باشند.

۲. نیروگاه‌های برق

سنسورهای انکودر در توربین‌های بادی برای نظارت و کنترل سرعت چرخش پره‌ها به کار می‌روند. این سنسورها کمک می‌کنند تا سرعت چرخش به دقت تنظیم و کنترل شود. لطفاً گیف زیر را مشاهده کنید تا عملکرد این سنسورها را بهتر درک کنید.

3-دستگاه‌های اندازه‌گیری و برش

تصور کنید دستگاهی که به منظور برش دقیق و منظم مواد به طول‌های معین طراحی شده است. مواد اولیه، نظیر پارچه یا چوب، به طور مداوم از یک قرقره به دستگاه برش وارد می‌شوند. وقتی مقدار مناسبی از پارچه به دستگاه رسید، تیغه برش با دریافت سیگنال مناسب، در زمان تعیین‌شده از روی پارچه عبور کرده و آن را برش می‌زند. در این نوع کاربردها، استفاده از انکودر ضروری است تا سیستم کنترل بتواند زمان دقیق برش را تشخیص دهد.

جمع‌بندی

در این متن، اهمیت سنسور انکودر، نحوه عملکرد آن و کاربردهای گسترده‌اش در صنعت را بررسی کردیم. با این حال، به دلیل کاربرد وسیع و پیچیدگی‌های فنی انکودرها، نیاز به آموزش‌های تخصصی و جامع احساس می‌شود. به همین دلیل، آکادمی ماهر تصمیم به برگزاری یک دوره آموزشی کامل درباره انکودرها برای دانش‌پذیران گرفته است. در این دوره، مباحث پیشرفته و نحوه برنامه‌نویسی PLC برای انکودرها، به ویژه در کاربردهای کنترل سرعت و موقعیت، به صورت مفصل آموزش داده می‌شود.